

10/52258

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
26. Februar 2004 (26.02.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/017476 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: H01L 23/473

GMBH [DE/DE]; Wernerwerkstrasse 2, 93049 Regens-
burg (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/001906

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Juni 2003 (10.06.2003)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GROETSCH, Stefan
[DE/DE]; Richard-Wagner-Strasse 6, 93055 Regensburg
(DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(74) Anwalt: EPPING HERMANN FISCHER PATENTAN-
WALTSGESELLSCHAFT MBH; P.O. Box 200734,
80007 München (DE).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 34 704.2 30. Juli 2002 (30.07.2002) DE

(81) Bestimmungsstaaten (national): CH, JP, US.

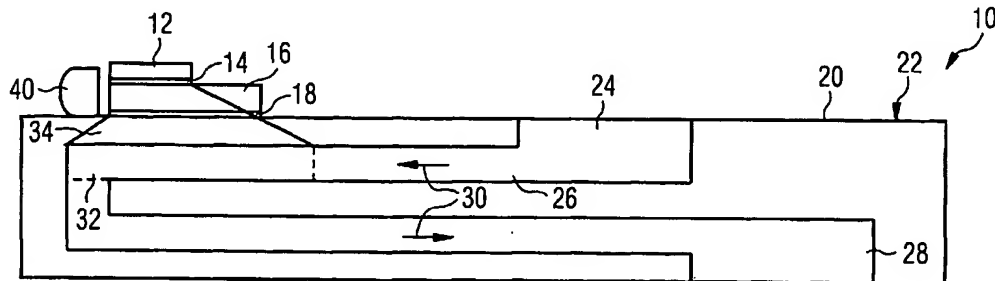
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SEMICONDUCTOR DEVICE WITH A COOLING ELEMENT

(54) Bezeichnung: HALBLEITERVORRICHTUNG MIT KÜHLELEMENT



(57) **Abstract:** The invention relates to a semiconductor device with a semiconductor element (12), in particular, a power laser diode bar, arranged on a cooling element (20), whereby said cooling element (20) comprises a cooling channel (26) in the interior thereof, for the introduction of a coolant. The cooling channel (26) comprises microstructures in at least one region (32) for an effective heat transfer to the coolant. The semiconductor element (12) essentially completely overlaps the region (32) of the cooling channel (26) comprising the microstructures. An intermediate support (16) is arranged between the semiconductor element (12) and the cooling element (20), which is arranged and embodied to compensate for the mechanical tensions arising between the semiconductor element (12) and the cooling element (20) as a result of differing thermal expansions of the semiconductor element (12) and the cooling element (12). The material of the cooling element (20) has a particularly preferred high modulus of elasticity such that the compensation essentially occurs within the elastic expansion region.

(57) **Zusammenfassung:** Halbleitervorrichtung mit einem Halbleiterbauelement (12), insbesondere einem Leistungs-Laserdiodenbarren, das auf einem Kühlelement (20) angeordnet ist, wobei das Kühlelement (20) in seinem Inneren einen Kühlkanal (26) zum Führen eines Kühlmittels enthält. Der Kühlkanal (26) weist in zumindest einem Bereich (32) Mikrostrukturen für einen effektiven Wärmeübergang zum Kühlmittel auf. Das Halbleiterbauelement (12) überlappt im Wesentlichen vollständig mit dem die Mikrostrukturen aufweisenden Bereich (32) des Kühlkanals (26). Zwischen dem Halbleiterbauelement (12) und dem Kühlelement (20) ist ein Zwischenträger (16) angeordnet, der derart eingerichtet und ausgelegt ist, dass er aufgrund von unterschiedlichen thermischen Ausdehnungen von Halbleiterbauelement (12) und Kühlelement (20) auftretende mechanische Spannungen zwischen Halbleiterbauelement (12) und Kühlelement (20) kompensiert. Das Material des Kühlelements (20) weist besonders bevorzugt einen derart hohen Elastizitätsmodul auf, dass die Kompensation im Wesentlichen im elastischen Dehnungsbereich erfolgt.

WO 2004/017476 A3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
P 03/01906A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01L23/473

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X | US 5 812 570 A (SPAETH WERNER) 22. September 1998 (1998-09-22) Spalte 2, Zeile 45 - Zeile 55 Abbildung 1 Zusammenfassung | 8 7-15 |
| A | | |
| X | EP 0 509 825 A (NIPPON ELECTRIC CO) 21. Oktober 1992 (1992-10-21) Spalte 7, Zeile 28 - Zeile 38 | 7 |
| X | US 2002/063329 A1 (ARAI NOBUHIRO ET AL) 30. Mai 2002 (2002-05-30) Absatz '0076! Absatz '0102! | 7 |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"G" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. November 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

06/12/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.O. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Bésuelle, E

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

DE 03/01906

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| X | <p>W04</p> <p>KERNS J A ET AL: "DYMALLOY: A COMPOSITE SUBSTRATE FOR HIGH POWER DENSITY ELECTRONIC COMPONENTS" INTERNATIONAL JOURNAL OF MICROCIRCUITS AND ELECTRONIC PACKAGING, INTERNATIONAL MICROELECTRONICS & PACKAGING SOCIETY, US, Bd. 19, Nr. 3, 1. Juli 1996 (1996-07-01), Seiten 206-211, XP000639483 ISSN: 1063-1674 das ganze Dokument</p> | 9 |
| X | <p>W05</p> <p>W.B. JOHNSON ET AL.: JOURNAL OF MATERIALS RESEARCH, Bd. 8, Nr. 5, Mai 1993 (1993-05), Seiten 1169-1173, XP002304359 Zusammenfassung</p> | 9 |
| X | <p>W06</p> <p>EP 0 771 604 A (NERACHER ARNOLD) 7. Mai 1997 (1997-05-07) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 54 - Zeile 59</p> | 9 |
| X | <p>W07</p> <p>INAL O T ET AL: "Fabrication and characterization of diamond/copper composites for thermal management substrate applications" MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING B, ELSEVIER SEQUOIA, LAUSANNE, CH, Bd. 41, Nr. 2, 1. November 1996 (1996-11-01), Seiten 261-266, XP004049585 ISSN: 0921-5107 Zusammenfassung</p> | 9 |

13-JAN-2005 19:20

EPPING HERMANN FISCHER

49 89 50032999

5.11/40

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

DE 03/01906

| Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|----|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 5812570 | A | 22-09-1998 | DE 19536463 A1 | 03-04-1997 |
| | | | DE 59609046 D1 | 16-05-2002 |
| | | | EP 0766354 A1 | 02-04-1997 |
| | | | JP 3386963 B2 | 17-03-2003 |
| | | | JP 9129986 A | 16-05-1997 |
| | | | TW 383516 B | 01-03-2000 |
| EP 0509825 | A | 21-10-1992 | EP 0509825 A2 | 21-10-1992 |
| | | | JP 5074985 A | 26-03-1993 |
| | | | US 5291064 A | 01-03-1994 |
| US 2002063329 | A1 | 30-05-2002 | CN 1359177 A | 17-07-2002 |
| | | | GB 2373636 A , B | 25-09-2002 |
| | | | JP 2002232068 A | 16-08-2002 |
| EP 0771604 | A | 07-05-1997 | EP 0771604 A1 | 07-05-1997 |